

**PENGARUH PANJANG FILTER SOFTENER RESIN  
TERHADAP KUALITAS AIR DI DUKUH TOPRAYAN DESA CAWAS  
KECAMATAN CAWAS KLATEN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

**oleh :**

**PUNGKI MEILİYANA**  
**D 100 150 194**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH PANJANG FILTER SOFTENER RESIN TERHADAP  
KUALITAS AIR DI DUKUH TOPRAYAN DESA CAWAS KECAMATAN  
CAWAS KLATEN**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh :

**PUNGKI MEILYANA**  
**D 100 150 194**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



**Gurawan Djati Wibowo, S.T., M.Eng**  
**NIK.782**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PANJANG FILTER SOFTENENR RESIN TERHADAP  
KUALITAS AIR DI DUKUH TOPRAYAN KECAMATAN CAWAS  
KLATEN**

**OLEH  
PUNGKI MEILYANA  
D 100 150 194**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari ~~Jumat~~ 4 Oktober 2019  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Dewan Penguji :**

1. Gurawan Djati Wibowo, S.T.,M.Eng. (  )  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Achmad Karim Fatchan, M.T. (  )  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Purwanti Sri Pudyastuti, S.T.,M.Sc (  )  
(Anggota II Dewan Penguji)

**Dekan,**

  
  
**Ir. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D,IPM**  
**NIK.682**

### **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Naskah Publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 4 November 2019

Penulis



**PUNGKI MEILIYANA**

**D 100 150 194**

# **PENGARUH PANJANG FILTER SOFTENER RESIN TERHADAP KUALITAS AIR DI DUKUH TOPRAYAN DESA CAWAS KECAMATAN CAWAS KLATEN**

## **Abstrak**

Salah satu permasalahan air sumur yang sering dihadapi masyarakat adalah kadar kapur. Air yang mengandung kadar kapur yang tinggi apabila dikonsumsi dalam jangka waktu yang panjang dapat mengakibatkan penyakit ginjal. Klaten merupakan salah satu daerah yang masyarakatnya banyak mengidap penyakit gagal ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air dan pengaruh panjang filter softener resin kation terhadap kualitas air di Dukuh Toprayan, Desa Cawas, Cawas, Klaten. Penelitian dilakukan dengan membuat alat filter dengan 3 panjang filter berbeda (5 cm, 10 cm, dan 15 cm) kemudian melakukan penyaringan sampel dengan alat softener. Setelah itu sampel air diperiksa kualitasnya dengan 13 parameter pemeriksaan di laboratorium PDAM. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air di Dukuh Toprayan, Desa Cawas, Cawas, Klaten sebelum dilakukan penyaringan aman digunakan sebagai keperluan air minum. Selain itu air juga aman digunakan untuk peruntukan lain seperti sanitasi dan higienitas. Penggunaan resin kation sebagai medium penyaringan menurunkan kadar kapur yang ada di dalam air.

***Kata Kunci : Air, Kadar Kapur, Resin, Kation***

## **Abstract**

*One of the water problem that is faced by people is lime content. Water that contain high lime content caused kidney failure if it's consumed in long period of time. Klaten is one of the area that lots of people suffer from kidney failure. This research intend to know the quality and the effect of three different length of water filter softener cation resin to water quality in Toprayan, Cawas, Klaten. This research was started by making the filter machine with three different length of cation resin filter (5 cm, 10 cm, and 15 cm) then filtering the samples with the machine. After that, the filtered samples were checked the qualities at PDAM laboratory with 13 different parameters. The result were compared to Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia number 32 of 2017. The result showed that the quality of water in Toprayan, Cawas, Klaten before filtering is safe to be consumed. Besides the water can be used as sanitation and hygiene necessity also. The using of cation resin as filtering medium reduce the lime content in water.*

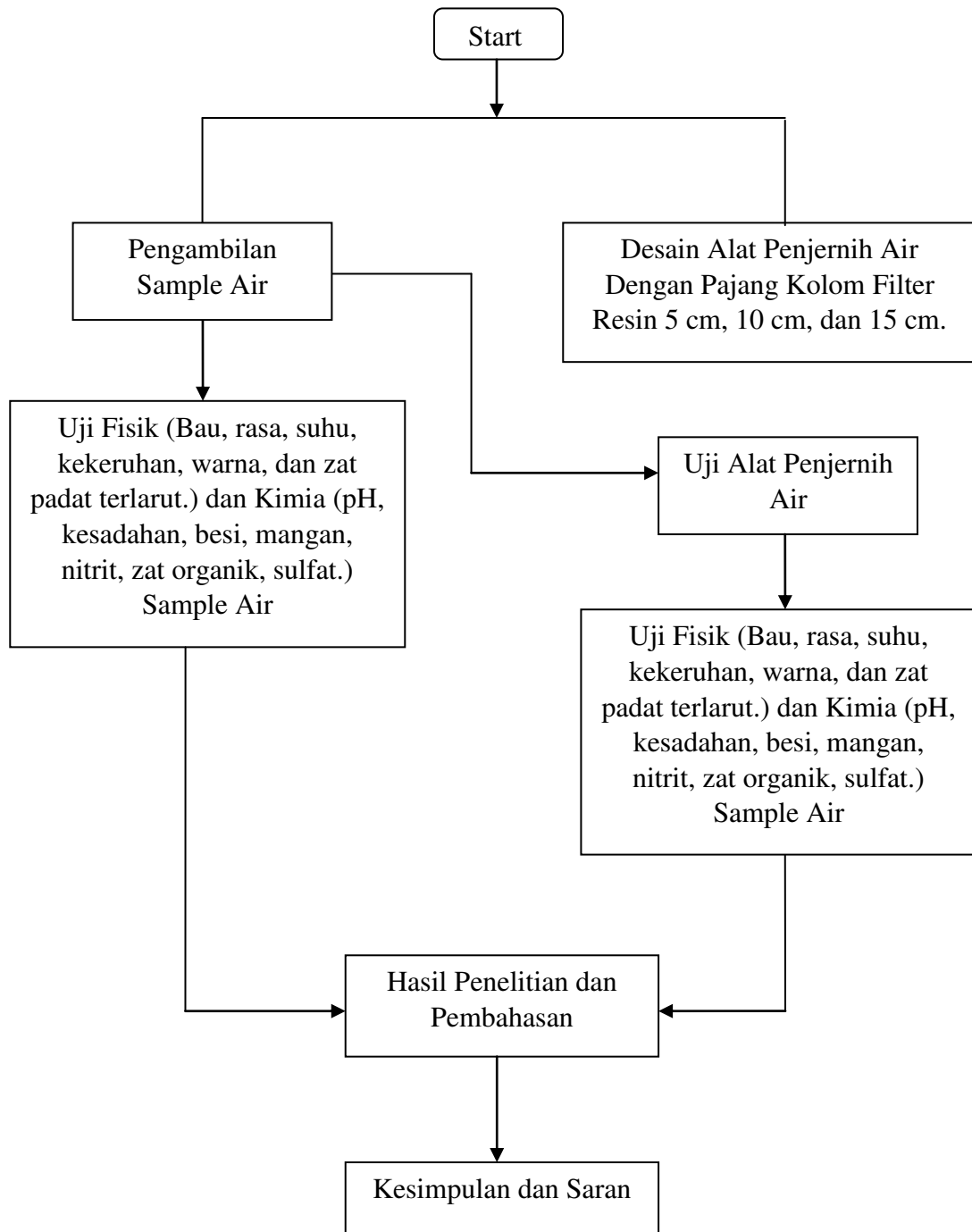
***Keywords : Water, Lime Content, Resin, Cation***

## **1. PENDAHULUAN**

Air merupakan senyawa penting yang keberadaannya selalu dibutuhkan oleh manusia, hewan, dan tumbuhan untuk kelangsungan kehidupannya. Untuk dapat dimanfaatkan sebagai air minum atau kegunaan lain seperti sanitasi dan higienitas air harus memiliki mutu yang baik yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017. Kadar kapur merupakan salah satu parameter kualitas air. Resin kation merupakan media atau bahan yang biasanya digunakan sebagai filter untuk mengurangi kadar kapur dalam air. Resin kation mengandung ion yang bertujuan untuk menukar ion yang ada di zat kapur sehingga kandungan kapur dalam air menjadi berkurang. Selain kadar kapur ada banyak parameter air bersih yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017. Dalam penelitian ini diperiksa enam sifat fisik dan tujuh sifat kimia air sebelum dan sesudah air di filter dengan filter resin kation dengan panjang masing – masing filter yaitu 5 cm, 10 cm, dan 15 cm.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air di Dukuh Toprayan, Desa Cawas, Cawas, Klaten dan untuk mengetahui pengaruh panjang filter softener resin terhadap kualitas air di Dukuh Toprayan, Desa Cawas, Cawas, Klaten. Penelitian dilakukan di lokasi tersebut karena banyak masyarakat Klaten mengidap penyakit gagal ginjal. Sebanyak 104 pasien penderita gagal ginjal melakukan hemodialisa setiap minggunya berdasarkan hasil studi yang dilakukan di ruang hemodialisa RSI Klaten pada bulan desember 2013. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan referensi tambah untuk pembuatan alat penyaringan air baku secara lebih sederhana dan lebih baik.

## 2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kualitas Air Sebelum Dilakukan Penyaringan Dengan Softener Resin

Tabel 1. Kualitas Air Sebelum Dilakukan Penyaringan

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Hasil Uji
Fisika				
1	Bau		tidak berbau	tidak berbau
2	Rasa		tidak berasa	tidak berasa
3	Suhu	°C	suhu udara $\pm 3$	27
4	Kekeruhan	NTU	25	0.8
5	Warna	TCU	50	0
6	Zat Padat Terlarut	mg/l	1000	629
Kimia (Wajib)				
1	pH	-	6.5 - 8.5	8
2	Besi	mg/l	1	0
3	Kesadahan	mg/l	500	350.5
4	Mangan	mg/l	0.5	0.05
5	Nitrit	mg/l	1	0.02
Kimia (Tambahan)				
1	Sulfat	mg/l	400	44.01
2	Zat Organik	mg/l	10	0.32

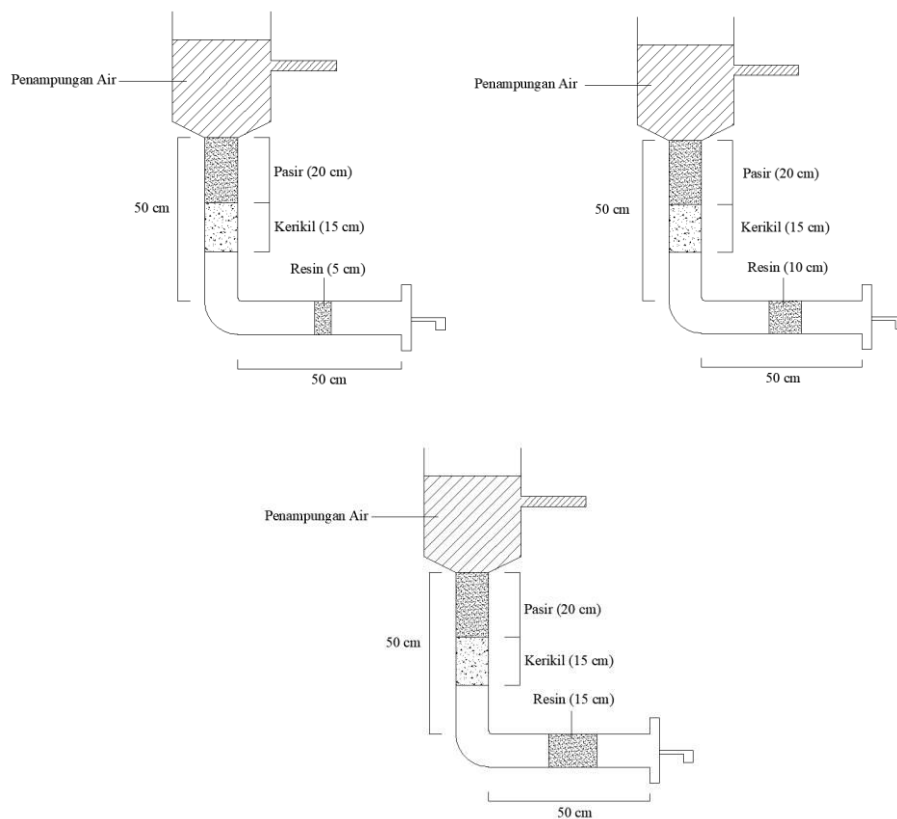
Dari hasil pemeriksaan sampel air di laboratorium PDAM Kota Surakarta didapatkan hasil bahwa air di Dukuh Toprayan, Desa Cawas, Cawas, Klaten aman untuk difungsikan sebagai peruntukan air baku untuk air minum atau air untuk keperluan higienitas dan sanitasi karena hasil dari setiap parameter yang dipersyaratkan tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017. Pemeriksaan ini terdiri dari pemeriksaan fisik dan pemeriksaan kimia air. Pemeriksaan fisik meliputi parameter bau, rasa, suhu, kekeruhan, warna, dan zat padat terlarut. Pemeriksaan kimia meliputi kimia wajib dan tambahan. Pemeriksaan kimia wajib meliputi parameter pH, kesadahan, besi, mangan, dan nitrit. Juga pemeriksaan kimia tambahan meliputi parameter sulfat dan zat organik.



### 3.2 Resin Kation

Resin penukar ion merupakan resin sintetik yang berperan sebagai medium pada pertukaran ion yang berasal dari senyawa organik maupun dapat juga berasal dari senyawa anorganik. Bahan utama pembentuk resin penukar ion adalah polistiren sulfonat. Resin kation adalah resin yang melepaskan ion positif untuk ditukarkan.

### 3.3 Alat Filter Softener Resin Kation



Gambar 2. Desain Alat Penyaringan

Alat filter softener resin menggunakan pipa pvc dengan diameter 4 inchi, pasir, kerikil, dan resin kation sebagai bahannya. Penggunaan bahan seperti pasir, kerikil, dan resin memiliki kegunaan masing – masing. Baik pasir maupun kerikil berfungsi untuk menyaring kotoran yang halus.

### 3.4 Kualitas Air Sebelum dan Setelah Dilakukan Penyaringan

Tabel 2. Kualitas Air Sebelum dan Setelah Dilakukan Penyaringan

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Hasil Uji			
				Tanpa Filter	Filter 5 cm	Filter 10 cm	Filter 15 cm
Fisika							
1	Bau		tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau
2	Rasa		tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa
3	Suhu	°C	suhu udara ± 3	27	27	27	27
4	Kekeruhan	NTU	25	0.8	0.7	1	3.3
5	Warna	TCU	50	0	6	7	23
6	TDS	mg/l	1000	629	333	335	355
Kimia (Wajib)							
1	pH	mg/l	6.5 - 8.5	8	8.1	8.1	8.2
2	Besi	mg/l	1	0	0	0	0
3	Kesadahan	mg/l	500	350.5	207.92	350.5	320.79
4	Mangan	mg/l	0.5	0.05	0	0.02	0.22
5	Nitrit	mg/l	1	0.02	0.04	0.01	0.01
Kimia (Tambahan)							
1	Sulfat	mg/l	400	44.01	44.79	45.39	57.34
2	Zat Organik	mg/l	10	0.32	2.45	3.66	3.36

Dari hasil pemeriksaan sampel air yang dilakukan di laboratorium PDAM Kota Surakarta didapatkan hasil bahwa air di Dukuh Toprayan, Desa Cawas, Cawas, Klaten yang belum maupun telah difilter dengan alat penyaring dengan panjang filter softener resin 5 cm, 10 cm, dan 15 cm aman untuk difungsikan sebagai peruntukan air baku untuk air minum atau air untuk keperluan higienitas dan sanitasi karena hasil dari setiap parameter yang dipersyaratkan tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan.

### **3.5 Pengaruh Resin Kation Terhadap Parameter Pemeriksaan**

Berikut ini merupakan analisis pengaruh resin kation terhadap parameter pemeriksaan sampel :

- a. Bau dan Rasa : Kandungan ion positif pada resin kation tidak berpengaruh terhadap bau dan rasa sample air. Sample yang telah difilter dengan variasi 3 panjang kolom softener resin layak untuk difungsikan sebagai air minum atau keperluan higien dan sanitasi
- b. Suhu / Temperatur : Penambahan resin tidak berpengaruh terhadap nilai suhu / temperatur air. Faktor yang memengaruhi nilai temperatur atau suhu air adalah sinar matahari. sample diambil baik sampel tanpa penyaringan maupun sampel yang dilewatkan filter softener resin disimpan ditempat yang sama yang tidak terkena sinar matahari secara langsung sebelum dilakukan pemeriksaan di laboratorium PDAM.
- c. Kekeruhan : Semakin tinggi tingkat kekeruhan yang terjadi berhubungan dengan parameter warna. Jadi semakin panjang resin kation yang ditambahkan maka semakin banyak pula warna yang terjadi pada air hal ini menyebabkan tingkat kekeruhan menjadi meningkat
- d. Warna : Semakin panjang kolom filter softener resin maka semakin tinggi pula warna yang terjadi. Dalam pembuatannya resin terdiri dari bahan kimia berwarna yaitu natrium. Penambahan panjang filter resin juga berarti semakin banyak resin yang digunakan sehingga semakin banyak pula kandungan natrium. Peningkatan warna ini disebabkan oleh semakin banyaknya kandungan natrium yang dipakai.
- e. TDS : Penambahan resin kation efektif menurunkan nilai TDS pada air sehingga kualitas air menjadi lebih baik apabila ditinjau melalui parameter TDS. Penurunan disebabkan oleh semakin banyak padatan terlarut yang diikat oleh reaksi kimia antara air dengan resin kation seiring penambahan resin kation.

- f. pH : adanya peningkatan kadar pH setelah dilakukan penambahan panjang filter kolom resin. Hasil yang didapatkan terjadi karena resin kation memiliki bentuk ion yakni natrium ( $\text{Na}^+$ ). Ketika air disaring dengan resin kation kemudian terjadilah reaksi ikatan antara natrium dengan hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) dari air menjadi natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ). Peningkatan pH disebabkan karena ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) yang terlebih dahulu diikat oleh natrium ( $\text{Na}^+$ ).
- g. Besi : panjang kolom filter softener resin yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kandungan besi dalam air.
- h. Kesadahan : Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kesadahan. Penurunan terjadi karena adanya proses pertukaran dari kation yang berasal dari resin dan anion yang berasal dari kalsium karbonat.
- i. Mangan : Kenaikan kadar mangan terjadi karena mangan merupakan kation yang di filter dengan resin kation sehingga tidak terjadi pertukaran ion dan menjadikan pertambahan kation sehingga kadar mangan menjadi lebih tinggi.
- j. Nitrit : . Penurunan kadar nitrit terjadi karena nitrit merupakan anion yang di filter dengan resin kation sehingga terjadi pertukaran ion dan kadar nitrit menjadi lebih rendah. Dengan penambahan panjang filter softener resin kation disimpulkan bahwa kualitas air menjadi lebih baik.
- k. Sulfat : Semakin panjang filter resin semakin bertambah pula kadar sulfat. resin kation dibuat dengan proses sulfonasi. Proses sulfonasi yaitu suatu reaksi organik di mana suatu atom hidrogen pada hidrokarbon aromatik digantikan oleh suatu gugus fungsi asam sulfonat.
- l. Zat Organik : penambahan resin kation tidak akan mengakibatkan terjadinya proses pertukaran ion akan tetapi meningkatkan jumlah kation itu sendiri dan mengakibatkan naiknya kadar zat organik dalam

air. Hasil ini terjadi karena komponen utama zat organik adalah karbon dan karbon masuk dalam golongan kation.

#### 4. PENUTUP

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis hasil serta pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Dari hasil pemeriksaan sampel air di Kantor PDAM Kota Surakarta didapatkan hasil bahwa air di Dukuh Toprayan, Desa Cawas, Cawas, Klaten aman untuk difungsikan sebagai peruntukan air baku untuk air minum atau air untuk keperluan higienitas dan sanitasi.
- b. Setelah dilakukan penyaringan dengan menggunakan 3 variasi panjang filter yang berbeda dapat dilihat pengaruh filter softener resin dari hasil berikut ini :

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji			
			Tanpa Filter	Filter 5 cm	Filter 10 cm	Filter 15 cm
Fisika						
1	Bau		tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau
2	Rasa		tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa
3	Suhu	°C	27	27	27	27
4	Kekeruhan	NTU	0.8	0.7	1	3.3
5	Warna	TCU	0	6	7	23
6	Zat Padat Terlarut	mg/l	629	333	335	355
Kimia (Wajib)						
1	pH	mg/l	8	8.1	8.1	8.2
2	Besi	mg/l	0	0	0	0
3	Kesadahan	mg/l	350.5	207.92	350.5	320.79
4	Mangan	mg/l	0.05	0	0.02	0.22
5	Nitrit	mg/l	0.02	0.04	0.01	0.01
Kimia (Tambahan)						
1	Sulfat	mg/l	44.01	44.79	45.39	57.34
2	Zat Organik	mg/l	0.32	2.45	3.66	3.36

## 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis hasil serta pembahasan maka dapat disarankan sebagai berikut :

- 1). Penelitian selanjutnya dapat mengkombinasikan media resin dengan media lain.
- 2). Untuk penelitian selanjutnya perlu meningkatkan ketelitian untuk pemeriksaan setiap parameter.
- 3). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk media resin yang digunakan.
- 4). Perlu dilakukan perbaikan dan pengembangan untuk alat filter yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, dan Ersy Monica Apriyani. 2018. *Analisis Kadar Zat Organik pada Air Sumur Warga Sekitar TPA dengan Metode Titrasi Permanganometri*. Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan. UIN Raden Fatah Palembang.
- Azkiyah, Ismy Nur Fuadatul, dan Joko Sutrisno. 2104. *Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Sumur Gali dengan Menggunakan Metode Aerasi dan Filtrasi Di Sukodono Sidoarjo*. Jurnal Teknik. Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
- Oesman, Nastiti Maharani dan Sugito. 2017. *Penurunan Logam Besi dan Mangan Menggunakan Filtrasi Media Zeolit dan Manganese Greensand*. Jurnal Teknik. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum. Jakarta : Departemen Kesehatan.

- Widayat, Wahyu. 2007. *Teknologi Pengolahan Air Minum Dari Air Baku Yang Mengandung Kesadahan Tinggi*. Jurnal Teknologi Lingkungan. Pusat Pengkajian dan Pererapan Teknologi Lingkungan, BPPT.
- Wiyono, Noerhadi, Arief Faturrahman, dan Isna Syauqiah. 2017. *Sistem Pengolahan Air Minum Sederhana*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
- Zainudin, A., Anni Anggraeni, Titin Sofyatin, dan Husein H Bahti. 2015. *Pembuatan Resin Penukar Ion Polistiren Sulfonat*. Departemen Kimia, FMIPA. Universitas Padjadjaran.